

4. ORC Symposium Horw

Hochschule Luzern
Technik & Architektur

sak

Betriebserfahrungen mit Biomasse WKK-Anlagen

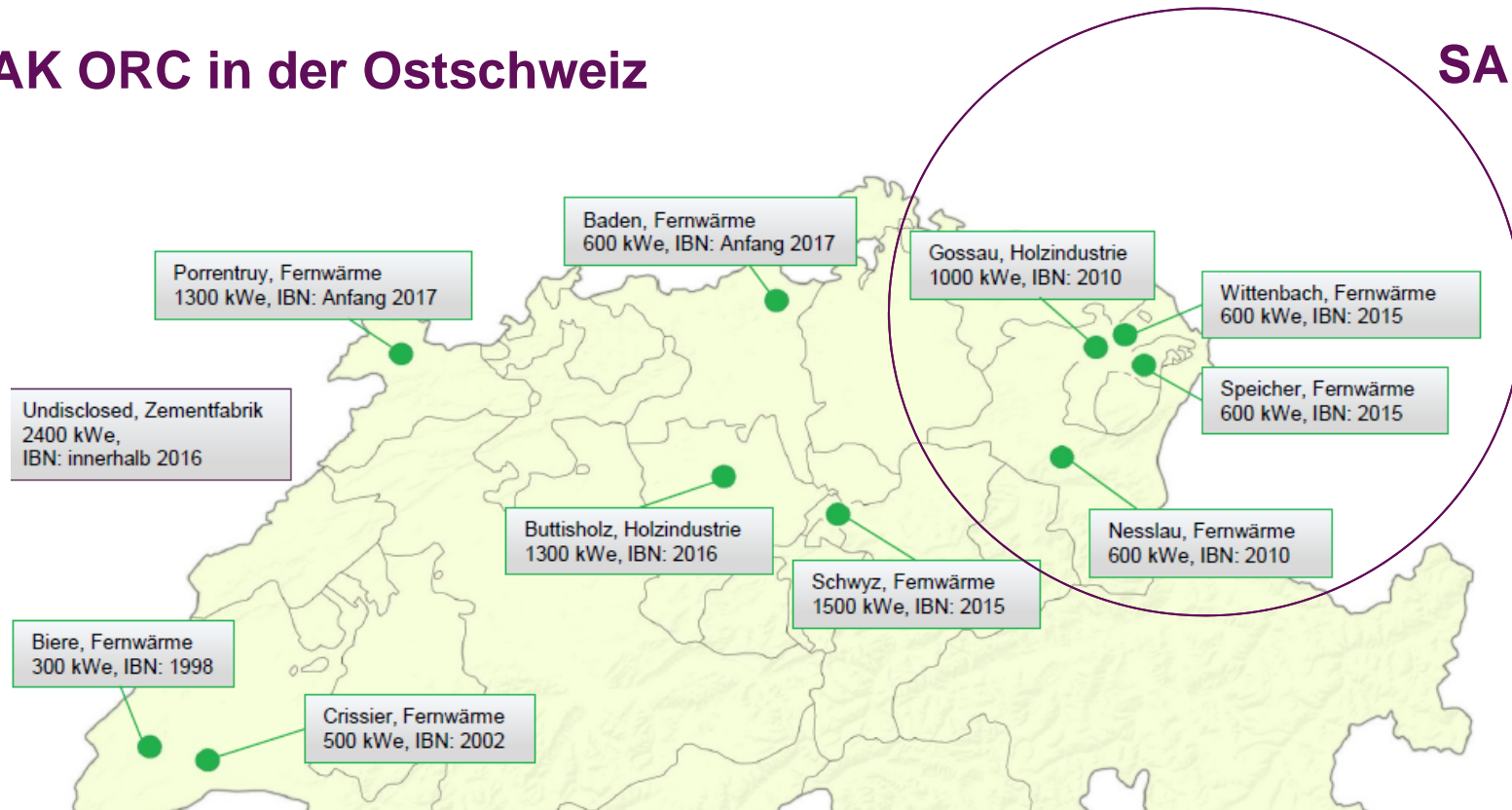
Peter Bischoff
Leiter Projekte Wärme

SAK Produktion - Strom und Wärme



SAK ORC in der Ostschweiz

SAK



SAK Wärmeverbunde mit ORC



1. Beispiel Holzkraftwerk Zündholz Gossau / Arnegg (Beteiligung an Verstromung)



- Inbetriebnahme 2010
- Technologie Holzsnitzelkraftwerk mit ORC-Turbine (Turboden)
- Leistung Holzofen 5'200 kW
- Leistung ORC 1'000 kW
- Brennstoff Sägereiabfälle, Restholz
- Wärmeproduktion / a 25 GWh
- Stromproduktion / a 6.4 GWh

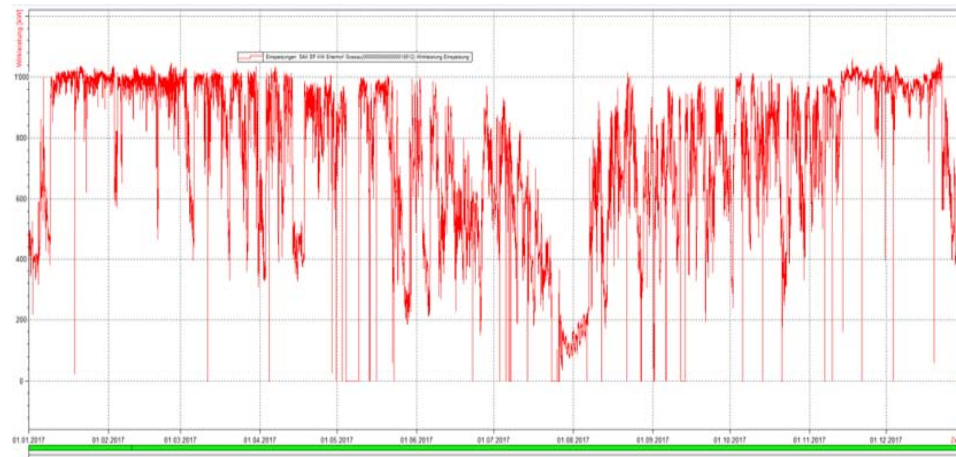
Holzskraftwerk Zündholz in Gossau Leistung ORC: 1 MW

Wärmeproduzent (Lehmann Holzwerk AG)
Produzierte Wärme kann zu 100% verwendet werden:

- Holz Trocknung
- Pellet
- Rindenbriketts

Betriebserfahrungen:

- Leistung wird übers Jahr praktisch konstant abgegeben
- Sehr wenig Unterbrüche
- Kleiner Betriebsaufwand



2. Beispiel Holzkraftwerk Wittenbach Wärmeverbundbetreiber SAK



- Inbetriebnahme 2013 (1.6 MW Holzkessel)
- Technologie Holzschnitzelkraftwerk
- Feuerung Leistung (1.6 + 4.5) 6.1 MW
- Brennstoff Waldhackschnitzel
- Wärmeproduktion 17 GWh (2017)

Holzwerk Wittenbach

Leistung Holzofen: 4.5 MW (Wärmegeführter Betrieb)

Daten ORC Anlage:

- IB Holzkessel (4.5 MW) u. ORC 2015
- Brennstoffwärmeleistung 4.5 MW
- Leistung (Thermoöl Kreislauf) 3.3 MW
- Leistung ORC 0.6 MW
- Stromproduktion (2017) 2.0 GWh

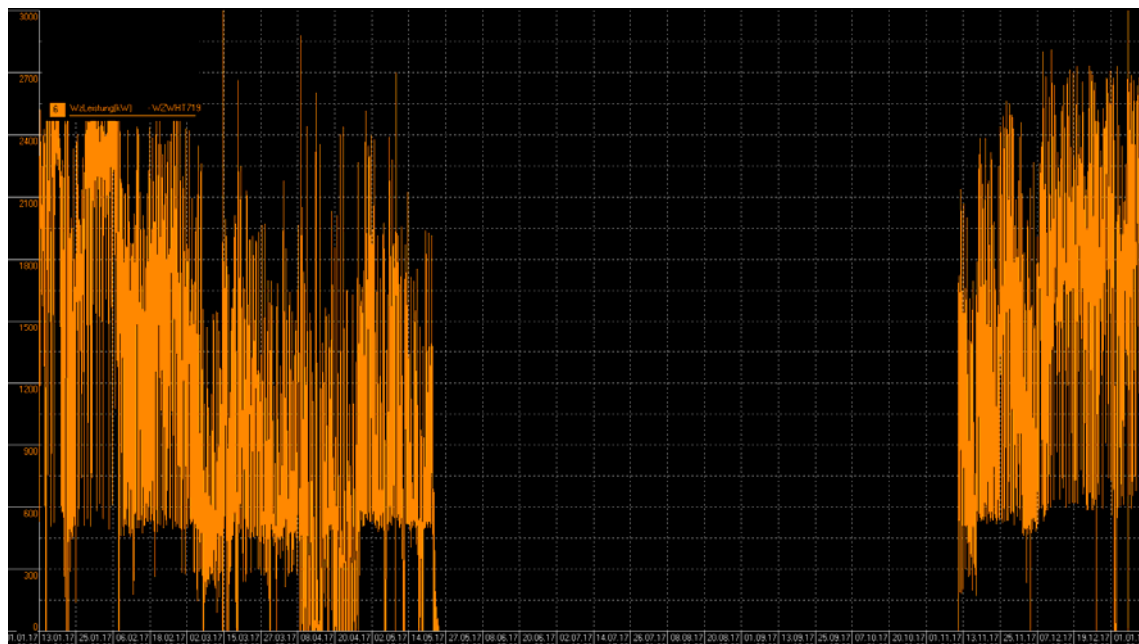


Holzwerk Wittenbach

Leistung Holzschnitzelofen: 4.5 MW

Kennlinie: Schmid Holzschnitzelofen:

- Grosse Leistungsschwankungen übers Jahr (Okt - Mai)
Max: 2.7 MW / Min. 0.6 MW
- Anlageauslastung im mittleren Leistungsbereich
- Wegen Schadenfall längerer Produktionsunterbruch

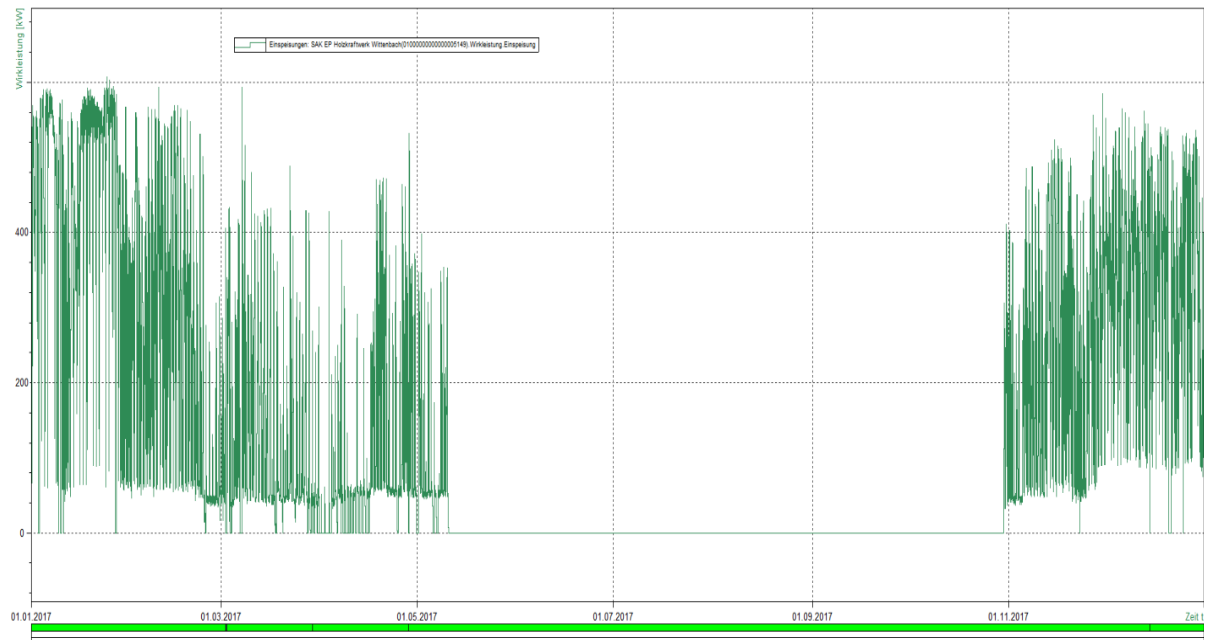


Holzskraftwerk Wittenbach

Kennlinie ORC: 0.6 MW

Betriebserfahrungen:

- Grosse Leistungsschwankungen Max. 0.6 MW
Min. 0.1 MW (zu geringe Wärmeabnahme)
- Min. Wärmelast <1MW führt zu Abschaltungen
- Viele Unterbrüche vor allem während den Übergangszeiten (Mai / Nov) Holzofen kann nur auf 30% Leistung geregelt werden



Holzwerk Wittenbach / Wärmeabnahme Übergangszeit (Frühling)

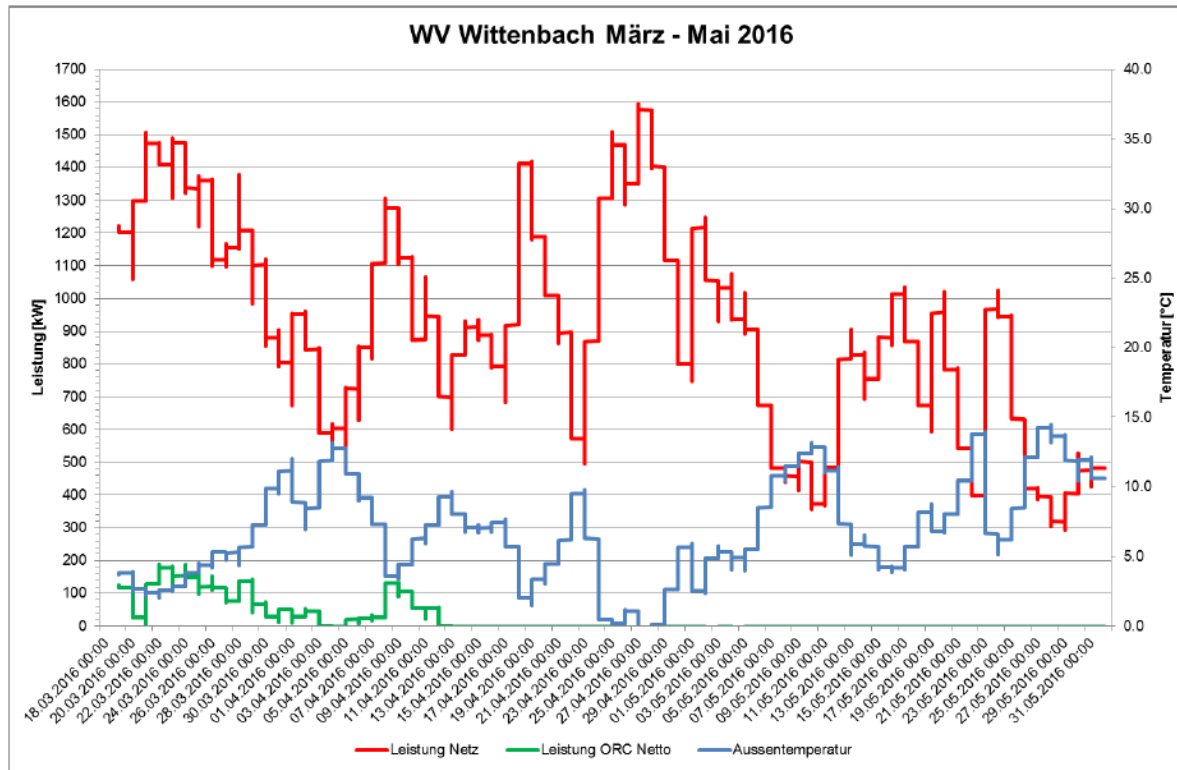


Abbildung 4: Abhängigkeiten Leistung Netz - Leistung ORC - Aussentemperatur vom 18. März 2016 bis 31. Mai 2016

Lastgänge in Abhängigkeit:

- Leistung Netz / ORC und Aussentemperatur
- Bei 5° Aussentemperatur Entscheidung für Abschaltung mit vorausschauender Wetterprognose

Holzwerk Wittenbach / Wärmeabnahme Übergangszeit (Herbst)

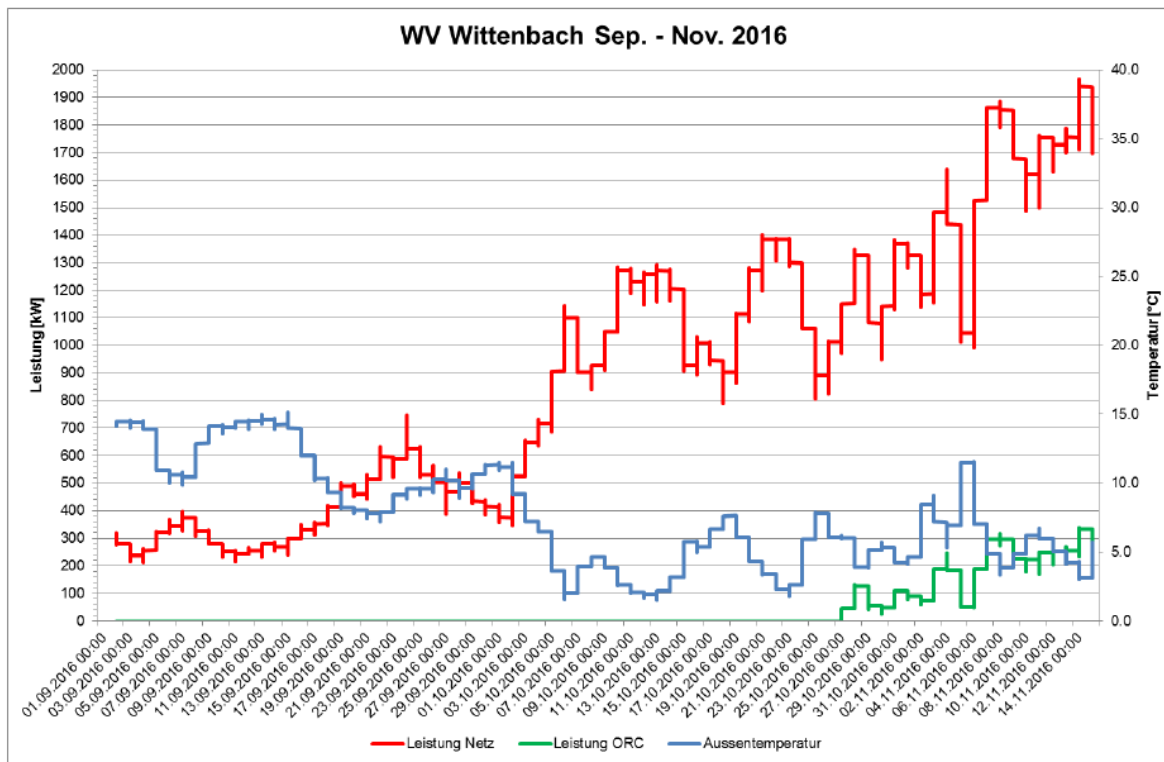


Abbildung 5: Abhängigkeiten Leistung Netz - Leistung ORC - Aussentemperatur vom 1. September 2016 bis 10. November 2016

- Einschaltung des ORC bei Absenkung der Aussentemperatur $< 5^{\circ}\text{C}$
- Entscheidung für Einschaltung mit voraus-schauender Wetter-prognose

Holzwerk Wittenbach

Betriebserfahrungen Holzofen / ORC

- Regelbereich Holzofen 30 - 100% (1000 - 3340 kW)
- Eine Unterschreitung der min. Leistungsgrenze (1000 kW) verursacht Probleme bei der Rauchgasreinigungsanlage
- ORC Anlagen lassen sich nur langsam regeln
- ORC Rohrbündel WT statt Platten WT
- Schnitzelqualität (Feuchtigkeit)
- Regelmässige Sicht- und Nachkontrollen ergänzen digitale Fernüberwachung sinnvollerweise
- Regelmässige Wartungen durch Lieferanten
- Kurze Reaktionszeit Lieferant sehr wichtig

Optimierungen ORC Betrieb

- Interner und externer Erfahrungsaustausch sinnvoll
 - Verhinderung von kurzzeitigen Produktionsspitzen (optimale Speicherbewirtschaftung)
 - Vorausschauender Betrieb (Temperaturprognosemodell)
 - Prüfung zusätzlicher Speicher
 - Prüfung von zusätzlicher Verdichtung
-
- **Wichtig! Planung: Leistung ORC sowie Termin für den Einbau (KEV Laufzeit 20 Jahre)**

Danke

für Ihre Aufmerksamkeit

Peter Bischoff, Leiter Projekte Wärme

ST.GALLISCH-APPENZELLISCHE KRAFTWERKE AG

Vadianstrasse 50 | P.F. 2041 | CH-9001 St.Gallen | T +41 (0)71 229 51 51 | info@sak.ch | sak.ch
CHE-114.776.923 MWST | IBAN: CH98 0900 0000 9000 0832 3 | BIC: POFICHBEXXX